



# 全面解析中海达GNSS静态操作流程



静态测量,是利用测量型 GNSS 接收机进行定位测量的一种,主要用于建立各种的控制网。

作业员进行静态测量时,认为 GNSS 接收机的天线在整个观测过程中的位置是静止的,在数据处理时,将接收机天线的位置作为一个不随时间的改变而改变的量,通过接收的卫星数据变化来求待定点的坐标。

测量中,GNSS静态测量的具体观测模式是多台接收机在不同的测站上进行静止 同步观测,时间由 40 分钟到几十小时不等。



本文从选点和埋石、制定观测计划,野外观测,数据传输和静态 GPS 数据处理四 个方面讲解中海达 GNSS 静态操作的流程。



# 一、选点和埋石、制定观测计划

1、选点:观测站位置的选择。在 GPS 测量中并不要求观测站之间相互通视,网的图 形选择也比较灵活,因此选点比经典控制测量简便得多。

2、埋石:在 GPS 测量中,网点一般应设置具有中心标志的标石,以精确标志点位。 具体标石类型及其适用级别可参照《全球定位系统(GPS)测量规范》。

3、制定观测计划在施测前,建议用户根据网的布设方案、规模的大小、精度要求、GPS卫 星星座、参与作业的 GPS 数量以及后勤保障条件(交通、通信)等,制定观测计划:①确 定工作量②是否采用分区观测 ③选择观测时段 ④确定观测进程及调度。

二、野外观测

1、摆站:对中、整平(至少三台仪器联架,提前设置好静态模式、采样间隔和卫星高度角,外业开机即用)

2、量取仪器高(斜高或垂直高,不同厂家、不同型号仪器混合测量)

3、按电源灯开机(锁星一分钟后开始记录)

4、手工记录测站信息(测站名、仪器编号、仪器高、开始及结束时间)

备注:野外观测静态数据记录信息

**仪器号码**: 机身编号(如:10901226)

开机时间与关机时间:北京时间(GPS时间+8小时)

测站点名: (字母+数字)四个字符(如:GP03)



**仪**器高:单位米,精确到 0.1 毫米(如:1.6586)

Tips:这四个信息是最基本的信息,一定要记录;当天数据当天编辑下载到电脑保存。



把每个测站点的机器号、开机时间、测点点名和仪器高填写在记录表中......

# 三、数据传输

使用 USB 进行 U 盘拖拽式下载,无需数据传输软件,但 USB 方式不能编辑或删除主机 里文件;可以用 GPS 管理软件通过串口连接方式删除文件和设置主机。(V90/A12 可以 通过 iHand20 手簿对静态采集设置和静态数据进行管理)

四、HGO 软件静态数据处理流程





# 下面通过一个实例,重点讲解中海达静态后处理软件 HGO 解算静态数据的过程。

# 1、新建项目

打开后处理软件

HGO数据处理软件包	a	×
文件 基线处理 网3	平差 工具 设置 帮助	
i 🚰 🗋 🗷 🔝 🔞 🗌	•	
管理区 早 X		
项目		
新建项目		
打开项目		
三日の		
小理基総	项目名称: test	
网平差	工作目录: C:\ZHDGPS Project 浏览	
寺出	确定 取消	
消息		ųΧ
1 😡 0 个错误 / 🛆 0 个帮	警告 🕜 0 个消息	
说明		

新建项目



选择"文件"菜单的"新建项目"进入任务设置窗口。在"项目名称"中输入项目名称,同时可以选择项目存放的文件夹,"项目文件"中显示的是现有项目文件的路径,按"确定"完成新项目的创建工作。

2、项目属性修改

选择"文件"菜单的"项目属性",系统将弹出项目属性设置对话框,用户可以设置项目的细节,这里主要是对"限差"项进行设置:

🔜 项目参	教 📃 🛙	
基本信息	限差	
项目单位	XXX电力设计院	
施工单位	XXX勘测公司	
责任人	林晓	
测量员	林晓	
开始时间	2011-11-21 结束时间	
备注		
时区:	+8	
<b>区</b> 全日	网公用星历	
( <u> </u>		
	确定 取注	肖

项目属性

#### 3、坐标系统设置

选择"文件"菜单的"坐标系统设置",系统将弹出坐标系统属性设置对话框,这里主要是对地方参考椭球和投影方法及参数进行设置,如图:



₮	投影	椭球转换	平面转换  高程拟合  平面格网  选」	页
有球	WC	iS84		~
<del>*</del> ):	637	78137		
1/f:	298	3.2572236		
椭玛	求 北京	<b>₹</b> 54		~
*):	637	78245		
1 <i>1</i> f•	298	3.3		

坐标系统设置

4、导入数据

任务建完后,开始加载 GPS 数据观测文件。选择"文件"- "导入",(图4)在弹出的对话框中选择需要加载的数据类型,按"导入文件"或者"导入目录",进入文件选择对话框,如图所示:

🔜 导入文件		
文件类型	后缀	导入文件
□ 中海达文件 ☑ Rinex文件	*. zhd *. ??0	
□ SP3星历文件	*. SP3	
		自动 🗸
		取消

导入数据

导入数据后,软件自动形成基线,同步环,异步环,重复基线等信息。显示窗口如图。





#### 录入数据后的窗口

#### 5、文件信息编辑

当数据加载完成后,系统会显示所有的文件,点击中间的树形目录的"观测文件",并将 右边工作区选项卡切换为"文件",即可查看详细的文件列表。双击某一行,即可弹出编 辑界面,这里主要是为了确定天线高,接收机类型,天线类型。如图所示。按照相同方法 完成所有文件天线信息的录入或编辑。



■ BG0数据处理软件包 — C:\	ZHDGPS Pr	oject\te	st\test.	Hit		×
文件 基线处理 阿平差 工具	设置 帮	助				
i 🖆 🗋 🕱 🔛 🧴 🔛						
test						×
🖌 gp s81090. z s d 🐴 🍸	面图 文件	单点定位	观测序列	卫星图		
	名称	站点	类型	开始时间	结束时间	^
□ □ 同步环	gps1109	gps1	静态	2007-4-19 16:23:05	2007-4-19 16:5	3
□□ 观测文件 2	ms1109	ens1	静态	2007-4-19 17:06:40	2007-4-19 17:3	6
a gps11092. zsd	gps11092.z	sd			4-19 10:5	3
2 gps21093. zsd	基本 天	线 接收机			-4-19 17:3	6
2 gps21091. zsd	王雄, 1	RTAT502	×	職債至 该站	-4-19 10:5	3
a gps31090. zsd	Asc. [	abana 506		NAME	-4-19 11:4	1
2 gps41090. zsd	量测至:	直高	~	赋值至该站	-4-19 11:4	1
20 gps51090. zsd					-4-19 13:4	6
a gps51091. zsd	量高: 1	. 593		赋值至 该站	-4-19 13:4	6
2 gps61090. zsd 10					-4-19 14:3	6
aps71090. zsd 1					-4-19 14:3	6
254 gps81090. zsd 11					-4-19 15:2	2
gps81091. zsd	-		+* -14		-4-19 15:2	2
a gps91092. zsd	gps7109	gps7	静态	2007-4-19 15:37:00	2007-4-19 16:0	5
< 15 Norm > 15	an (8109	an sh	119-25	2007-4-19 15:36:55	21017-4-19 16:0	

录入数据后的窗口

6、处理基线

当数据加载完成后,系统会显示所有的 GPS 基线向量,"平面图"会显示整个 GPS 网的情况。下一步进行基线处理,单击菜单"基线处理" -> "处理全部基线",系统将采用默认的基线处理设置,处理所有的基线向量。

处理过程中,显示整个基线处理过程的进度,如图所示。从"基线"列表中也可以看出每 条基线的处理情况。



<b>13</b> I	60数据处理软件包	2 — C:\ZH	DGPS	Project\te	st\tes	t.Hit					×
文作	+ 基线处理 阿平	差 工具	设置	帮助							
		2)									
1	est					_	_				×
	gps11092.	zsd-g 🛧 平	面图:	文件 站点	控制点	基线	重复基线	同步环	异步环	星历	_
	gps11092.	zsd-g	启用	基线	类型	起点	观测时间	解态	算状	模型	^
	gps11093.	zsd-g 7	是	@s21091	静态	ep s2	30	습;	格	L1固定解	
	gps21090.	zsd-g 8	是	gps31090	静态	gp s3	30	숨	格	L1固定解	
	gps21091.	zsd-g 9	是	gps31091	静态	gp s3	30	合	格	L1固定解	
	gps31090.	zsd-g 10	是	gps31091	静态	@s3	30	合	格	L1固定解	
	gps31091.	zsd-g 11	是	gps41090	静态	gp s4	30	숨	格	L1固定解	
	gps41090.	zsd-g 12	#	ms41091	静态	med	30	솔	14 <mark>.</mark>	L1固定解	
	Eps41091.	Processin	ug 🛛							L1固定解	
	gps51090.	正在外理:	ens510	91 zsd-eps6109	0 zsd			15/24		L1固定解	
	gps51091.									L1固定解	
	gps61090.									>	
油白		开始解算書	転线							5	
in a	n 个错误 // 24 聲										* ^
	说明			1	Tito Sea	-			-		~
0	解質完成 L1 固定制				取得				atio:5	3.6(>1.8	)
0	开始解算基线 202	s41091. zsd-er	s91093	3. zsd							-
0	解算完成 L1固定解	1. 基线平面)	春度:0.	0012 ( < 0.020	0) 基线7	品程精度	:0.0013(<	0.0400 )	Ratio:5	5.1(>1.8	)
0	开始解算基线 202	s51090. zsd-z	s91093	3. zsd							-
õ	解复完成 L1固定解	1. 基线平面	皆度:0.	0014(<0.020	))基线	新程精度	:0.0015(<)	0.0400)	Ratio:7	0.1(>1.8	)
	开始解算基线 四	s51091.zsd-g	s61090	). rsd			1999 C.		1445,CB4332		-
											~

#### 基线处理过程

基线解算的时间由基线的数目、基线观测时间的长短、基线处理设置的情况,以及计算机的速度决定。处理全部基线向量后,基线列表窗口中会列出所有基线解的情况,网图中原来未解算的基线也由原来的浅色改变为深绿色,如下图所示:





#### 基线处理结果

处理之后基线大部分都会合格,如有不合格的再单独处理。

基线处理合格以后,检查重复基线、同步环、异步环是否合格?

若不合格,处理构成重复基线、同步环、异步环的基线,直到基本都合格或者在精度要求 范围之内。



#### 不合格基线处理的方法:

1.调整高度截止角

2.调整采样间隔

3.尝试 BDS 不参数解算、或 GLONASS 不参与解算,或单 GPS 解算。

4.调整基线残差序列,基线质量处理的强大工具!

#### 基线残差序列处理方法:

1.把偏离中线较大的卫星信号截取

2.把波动较大的卫星去掉

3.把质量差的卫星信号去掉

再次解算,反复处理,直到重复基线、同步环、异步环全部合格为止。

7、平差前的设置

在基线处理完成后,需要对基线处理成果进行检核。我们假定所有参与解算的基线都合格, 通常情况下,如观测条件良好,一般一次就能成功处理所有的基线。基线解算合格后,还 需要根据基线的同步观测情况剔除部分基线。

现在我们直接进入网平差的准备。首先确定哪些站点是控制点。

在树形视图区中切换到"点",在右边工作区点击"站点",对选中的站点右键菜单,选 择"转为控制点",这些点会自动添加到"控制点"列表中。如下图所示:



全网视图	平面图 站点	控制	<u>۾</u>			
**点	点名	固定	WGS84 X (m)	WGS84 Y(m)	WGS84 Z(m)	1
gps2	1 gps1		-2612096.706	4749729, 8284	3349947.9455	3
9 gps3	2 gps2		-2612122.0801	4740422 7036	3350363. 5006	3
- @ gps4 - @ gps5	3 gps3		-2612446.	周任	367. 4194	3
@ gp s6	4 gps4		-2612790.	間形示 またかかました	431.3034	3
gps7	5 gps5		-2613027.	1279111町1A 調照の土頂的控制よ	981.5705	3
:9	6 gp 56		-2613119.	■P#天林町112前1品。	596. 5765	35
	7 gps7		-2612725.2998	4749656.1306	3349565.8643	35
s11092. zsd s11092. zsd	8 gps8		-2612334.5511	4749883. 9559	3349548.0415	35
093. zsd	9 gp s9		-2612595.548	4749442.0506	3349967.0772	35
gps21090.rsd gps21090.rsd gps21091.rsd gps31091.rsd gps31091.rsd gps31091.rsd gps41090.rsd gps41091.rsd						

观测站点设置为控制点

切换到"控制点"列表,双击某站点进行编辑。

☑ 控制₩GS84;	**			
₩GS84 ② 空	间坐标(XYZ)	〇大日	也坐标 (BLH)	
<b>√</b> X/B	-2612122.0801	m ±	0.0000	m
▼ Y/L	1749422. 7036	m ±	0.0000	m
☑ 2/Н	3350363.5006	m ±	0.0000	m
) E	家坐标	○ 工程	星或局部坐标	
🗹 n	3540092.3119	m ±	0.0000	m
🗹 e	955299. 3738	m ±	0.0000	m
☑ 水准高	h 11.9195	m ±	0.0000	m
	制点投影参数已知,可从	用于三维约束	平差和二维约束。	平差,工
注:国家控制				

控制点信息编辑



同样方法把所有的已知点坐标都输入完毕。

选择菜单"网平差" ->"网平差设置",

#### 进入"网平差设置"窗口,如图所示:

差设置	i	
一般	基线定权	
不合	的格基线是否会参与平差	
C	)是([])	(1) 否 (11)
三緒	自由网平差	
۲	)固定任意一点(G)	🔘 秩亏自由网(2)
三緒	地面网约束平差	
C	)计算七参数(C)	⑧ 不计算七参数 (ሧ)
高程	建拟合	
	拟合模型: 固定	差改正
粗差	[检验 (Tau检验)	
固定	發差: 0.005 m	比例误差: 1 ppm
卡方	「检验显著性水平:	1.0 %
		确定 (2) 取消 (2)

设置平差参数

# 8、进行网平差

执行菜单"网平差"下的"平差",软件会弹出平差工具。见下图。



平差	<b>X</b>
平差类型	
◎ 自由网平差	全自动平差
○ 约束平差 WGS84坐标系 🖌 💙	
○ 二维约束平差	单个平差
已有的平差结果	
三维自由网平差 W6584三维约束平差 当地三维约束平差	生成报告
二維约束平差	赋值
	删除

平差工具

点击"全自动平差",软件将自动根据起算条件,完成自由网平差,WGS84的约束平差, 以及当地三维约束平差和二维约束平差。并形成平差结果列表。可以选择要查看的结果, 点击"生成报告",即可查看报告。

9、成果输出

在"网平差",选中"平差报告设置",可以对输出内容及格式进行指定和选择。



【股票代码:300177】 平差报告设置 X 输出选项 ☑ 输入的基线 ☑ 控制点信息 ☑ 平差后的基线 ☑ 基线改正数 ▼ 平差后站点₩GS84坐标 (XYZ) ☑ 平差后站点₩GS84坐标(BLH) ▼ 平差后站点当地坐标 (MEU) 报告形式 ○ 文本格式 (TXT) ● 网页格式 (HTML) ○ 文档格式(WORD) 确定 取消

平差报告设置界面

然后在平差工具中点击"生成报告",即可导出相应的平差报告了。

以生成 HTML 格式报告为例, 平差结果中的全部内容输出成一个 HTML 报告形式.

参考下图:

😏 当地三维约束干差 - Tencent	t Traveler							•	
文件(E) 编辑(E) 查看(Y) 收藏(	A) 工具(I) 帐号(C) 帮助(	ED.							
🕝 file 🕤 - 🗾 🖸	- 🔂 🔂 🖓		<b></b> 清除记录						
地址 @ file:///C:/ZHDGPS%20P	roject/test/Adjust/当地三维	約東平線	差.htm					P 🔁 🕈	专到
😭 💩 当地三维约束平差 🗙 🍦								800	
<b>目录</b> <u>当地三维约束平差</u> >> 1.输入的塞线及标准差 >> <u>2投制点坐板</u> >> <u>3平差后的蒸线及标准差</u> >> <u>4 差线的定要及标准差</u> >> <u>5 平差后就点WGS84坐标</u> <u>BC/2</u> >> <u>6 平差后就点WGS84坐标</u> <u>BL/1</u> >> <u>7 平差后就点当地坐标(NEU)</u>	名称 基线条数: 干差点数: 置信度: Tare检验显著水平: 单位权中误差比: 22检验范围: 22检验范围: 22检验结果: 1.输入的基线及	2标7	4 2 9 1 1 1 1 0 2 3 3 F F 集差	1 4 0.00¢ .0539 .9101 0.9813 alse	- 84.5019				
	<b>±</b> #; ps11092_zsd-gps1091_zsd gps11093_zsd-gps1097_zsd gps11093_zsd-gps21091_zsd gps11093_zsd-gps21090_zsd gps21090_zsd-gps31090_zsd gps21090_zsd-gps91091_zsd gps21090_zsd-gps91091_zsd gps31091_zsd-gps91092_zsd gps31091_zsd-gps91092_zsd gps31091_zsd-gps91092_zsd gps41090_zsd_gps91092_zsd	Tau True True True True True True True Tru	ΔXm -237.8472 -498.8457 -25.3741 -498.8436 -324.4406 -473.4654 -473.4705 -149.0273 -344.0383 -149.0223 195.0157	omm 8.63 8.53 10.74 8.12 39.41 38.63 8.78 32.03 4.58 4.76 5.06	ΔYm 154.1365 -287.7681 -307.1248 -287.7742 -183.2176 19.3460 19.3510 202.5659 -234.8125 202.5596 437.3713	omm 18.18 18.13 12.21 9.04 40.99 40.99 9.99 33.99 14.28 14.86 15.80	ΔZm -399.8986 19.1384 415.5551 19.1372 3.9188 -396.4201 -396.4161 -400.3383 63.8840 -400.3417 -464.2255	omm 6.11 6.05 13.06 10.11 13.01 12.62 10.71 10.47 8.19 8.52 9.05	
	Are 00012400 her 10011400	Tess	326 0717	10.00	190 1021	18.07 至义浏览	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· /2 /宿放100%	6 7



# 生成网平差报告

至此,一个完整的基线解算成果,以及平差后的各站点坐标成果都已经获得,静态解算完

成。

检查结果打印出图。

# HGO 静态软件后处理的详细视频介绍:

中海达平台 >> 技术学院 >> 搜索 >> "中海达静态操作及 HGO 后处理讲解"